

⑤1

Int. Cl.:

F 16 d, 23/08

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 47 c, 23/08

⑩

⑪

# Auslegeschrift 1 450 177

⑫

Aktenzeichen: P 14 50 177.0-12 (R 37293)

⑬

Anmeldetag: 25. Februar 1964

⑭

Offenlegungstag: —

⑮

Auslegetag: 23. April 1970

Ausstellungspriorität: —

⑳

Unionspriorität

㉑

Datum: 26. Februar 1963

㉒

Land: Frankreich

㉓

Aktenzeichen: 926113

㉔

Bezeichnung: Synchronisier- und Sperrvorrichtung für eine Zahnkupplung

㉕

Zusatz zu: —

㉖

Ausscheidung aus: —

㉗

Anmelder: Régie Nationale des Usines Renault, Billancourt, Seine (Frankreich)

Vertreter: Liebau, Dr.-Ing. Eberhard, Patentanwalt, 8902 Göggingen

㉘

Als Erfinder benannt: Antrag auf Nichtnennung

㉙

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-AS 1 060 718

DT-AS 1 142 738

DL-PS 18 408

ORIGINAL INSPECTED

Die Erfindung bezieht sich auf eine Synchronisier- und Sperrvorrichtung für eine Zahnkupplung mit einem auf einer Welle fest angeordneten Schaltmuffenträger, einer auf dem Schaltmuffenträger axial verschiebbaren Schaltmuffe mit Kupplungszähnen und einem Sperrzähne mit schrägen Stirnflächen aufweisenden Synchronisiererring, der bei ausgerückter Kupplung am Schaltmuffenträger unter Federdruck reibt, wodurch seine durch Anschläge am Gegenkupplungszahnkranz begrenzte Verdrehung in die Sperrstellung erfolgt. Derartige Vorrichtungen werden üblicherweise in Getrieben von Kraftfahrzeugen benutzt.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, eine Synchronisier- und Sperrvorrichtung der genannten Bauart zu schaffen, die einem erheblich geringeren Verschleiß unterworfen ist und damit eine größere Lebensdauer aufweist. Insbesondere soll durch die Anordnung größerer Reibflächen zwischen dem Synchronisiererring und dem Schaltmuffenträger eine geringere Flächenpressung erzielt und der Verschleiß an den Sperrzähnen des Synchronisierings verringert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch folgende Merkmale:

- a) Der Synchronisiererring weist an seinem Innenumfang radial nach innen vorspringende Führungsnasen mit Stirnflächen auf, die bei ausgerückter Kupplung an der Stirnfläche des Schaltmuffenträgers durch Federn angedrückt sind;
- b) die Führungsnasen weisen achsparallele Führungsflanken auf;
- c) an dem den Gegenkupplungszahnkranz tragenden Bauteil sind axiale Eintiefungen vorgesehen, die mittels achsparalleler Führungsflächen die die Sperrstellung festlegenden Anschläge bilden;
- d) das die Sperr- und Freistellung der Sperrzähne bestimmende Umfangsspiel zwischen den Führungsflanken der Führungsnasen und den Führungsflächen der Eintiefungen ist so bemessen, daß bei ausgerückter Kupplung die Stirnflächen der Kupplungszähne einen vorgegebenen axialen Abstand von den Stirnflächen der Sperrzähne des Synchronisierings aufweisen.

Bei der erfindungsgemäßen Bauart ergibt sich eine große Reibfläche zwischen dem Schaltmuffenträger und den Nasen des Synchronisierings. Diese Reibfläche wird dabei dargestellt einerseits von den schaltmuffenträgerseitigen Stirnflächen der Nasen und dem gegenüberliegenden Bereich der Stirnseite des Schaltmuffenträgers selber. Dabei erfolgt die Anpressung ausschließlich durch die Druckfedern. Die Sperrzähne sind in der Ruhestellung des Synchronisierings außer Anlage bezüglich der Kupplungszähne, es tritt also kein Verschleiß in dieser Stellung und keine Rückwirkung auf die Anpressung der Nasen gegen die Stirnfläche des Schaltmuffenträgers auf. Dies wirkt ebenso im Sinne der Aufgabe wie die Tatsache, daß eine Vielzahl von Sperrzähnen vorgesehen sein können, durch die die auftretenden Anpreßkräfte beim Synchronisiervorgang entsprechend verteilt werden. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß sich der axiale Abstand der Sperrzähne von den Kupplungszähnen bzw. des Abstandes zwi-

schen ihren jeweiligen Zahnflanken voneinander mit einfachen Mitteln bewerkstelligen und regulieren läßt; maßgebend hierfür ist nämlich lediglich das Spiel zwischen den Führungsflanken der Nasen und den Führungsflächen der Eintiefungen. Sind die Dimensionen der entsprechenden Teile festgelegt, so ist neben der Herstellung, beispielsweise durch Gießen oder Sintern, keine besondere Paßarbeit mehr erforderlich.

Zweckmäßigerweise sind die Federn, die den Synchronisiererring bzw. die Stirnflächen seiner Führungsnasen bei ausgerückter Kupplung an die Stirnfläche des Schaltmuffenträgers drücken, Schraubenfedern, die sich axial einerseits in den Eintiefungen und andererseits an den Führungsnasen abstützen.

Die Erfindung ist im folgenden an Hand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine doppelte Synchronisier- und Sperrvorrichtung,

Fig. 2 eine Stirnansicht eines den Gegenkupplungszahnkranz tragenden Bauteils, gesehen in Pfeilrichtung F in Fig. 1,

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Stirnansicht eines Synchronisierings,

Fig. 4 eine Seitenansicht des Synchronisierings nach Fig. 3, teilweise entlang der Linie IV-IV geschnitten,

Fig. 5 einen Teilschnitt des Synchronisierings nach Fig. 3 entlang der Linie V-V,

Fig. 6 eine Einzelansicht in Abwicklung, aus der die Wirkungsweise des Synchronisierings ersichtlich ist.

Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform zeigt die Erfindung bei einer doppelten Synchronisier- und Sperrvorrichtung, wie sie in Getrieben von Kraftfahrzeugen verwendet wird.

Diese Vorrichtung umfaßt zwei auf einer mit einer Außenkeilverzahnung versehenen gemeinsamen Welle 1 frei drehbar angeordnete Zahnräder 2 und 3 sowie einen Schaltmuffenträger 4, der zwischen den beiden Zahnrädern angeordnet, mit der Welle 1 über eine Keilverzahnung 5 fest verbunden und von den Zahnrädern 2 und 3 durch Gleitringe 6 und 7 getrennt ist. Auf dem Schaltmuffenträger 4 ist mittels Keilverzahnung eine Schaltmuffe 8 verschiebbar angeordnet, deren in die Außenkeilverzahnung des Schaltmuffenträgers 4 eingreifende Innenverzahnung 9 den an den Zahnrädern 2 und 3 vorgesehenen Gegenkupplungszahnkränzen 10 und 11 entspricht.

Aus ihrer in der Fig. 1 gezeigten Mittel- und Leerlaufstellung kann die Schaltmuffe 8 mit dem einen oder anderen der beiden Gegenkupplungszahnkränze 10 und 11 in Eingriff gebracht werden, um jeweils das eine oder andere der beiden Zahnräder 2 und 3 drehfest mit der Welle 1 zu verbinden.

Zur Gewährleistung eines einwandfreien Einrückens ist zwischen der Schiebemuffe 8 und jedem Zahnrad jeweils ein Synchronisiererring vorgesehen; bei der dargestellten Ausführungsform sind also zwei einander gleiche Synchronisiererringe 12 und 13 vorhanden. Jeder Synchronisiererring weist eine konische Reibfläche 14 auf, die mit einer entsprechenden, an der Schaltmuffe 8 angeordneten konischen Reibfläche 15 zusammenwirkt.

Jeder Synchronisiererring 12 bzw. 13 weist an seinem Innenumfang radial nach innen vorspringende Führungsnasen 16 auf. Diese Führungsnasen besitzen

Stirnflächen 19, die bei ausgerückter Kupplung an der Stirnfläche 20 des Schaltmuffenträgers 4 durch Federn 21 angedrückt sind. Ferner weisen die Führungsnasen 16 achsparallele Führungsflanken 16' auf. An dem jeweiligen den Gegenkupplungszahnkranz 10 bzw. 11 tragenden Zahnrad 2 bzw. 3 sind axial Eintiefungen 17 vorgesehen, die mittels achsparalleler Führungsflächen 17' die die Sperrstellung des jeweiligen Synchronisierings 12 bzw. 13 festlegenden Anschläge für die Führungsnasen 16 bilden. Damit ist jeder Synchronisiererring, geführt und in seiner Verdrehung begrenzt durch die Führungsnasen 16 in den Eintiefungen 17, auf dem Gegenkupplungszahnkranz des jeweiligen Zahnrades verschiebbar. Jeder Synchronisiererring 12 bzw. 13 ist mit einem den Gegenkupplungszahnkränzen 10 bzw. 11 entsprechenden Sperrzahnkranz mit Sperrzähnen 18 versehen.

Die Federn, die die radial nach innen vorspringenden Führungsnasen jedes Synchronisierings 12 bzw. 13 bei ausgerückter Kupplung mit ihren Stirnflächen 19 auf die Stirnfläche 20 des Schaltmuffenträgers 4 drücken, sind zweckmäßig Schraubenfedern, die sich axial einerseits in den Eintiefungen 17 und andererseits an den Führungsnasen 16 abstützen. Die konischen Reibflächen 14 und 15 des Synchronisierings und der Schaltmuffe sind bei ausgerückter Kupplung voneinander getrennt (Fig. 1). Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Führungsnasen 16 zusätzlich mit Zentrier- und Führungszapfen 16a für die Federn 21 versehen, während die Eintiefungen 17 Bohrungen 22 für die Federn 21 aufweisen. Diese gewährleisten eine gute Halterung der Federn 21 sowohl in ausgerückter als auch in eingerückter Stellung der Kupplung.

Wie aus den Fig. 1, 2 und 6 ersichtlich ist, ist jeder der Gegenkupplungszahnkränze 10 und 11 in üblicher Weise mit abgeschrägten Stirnflächen versehen, wobei die Abschrägung derjenigen gleichfalls abgeschrägten Stirnseiten der Innenverzahnung 9 der Schaltmuffe 8 entspricht. Die abgeschrägten Stirnseiten der Gegenkupplungszahnkränze 10 und 11 weisen somit Stirnflächen 23<sup>1</sup> und 23<sup>2</sup> auf, die in bezug auf die Achse des Zahnrades schräg verlaufen. Diesen schrägen Stirnflächen entsprechen mit gleicher Schräge verlaufende Stirnflächen 24<sup>1</sup> und 24<sup>2</sup> am Sperrzahnkranz des Synchronisierings, der an seiner dem Zahnrad zugewandten Stirnseite gleichfalls abgeschrägt ist.

Ferner ist das die Sperr- und Freistellung der Sperrzähne 18 bestimmende Umfangsspiel 25 zwischen den Führungsflanken 16' der Führungsnasen 16 und den Führungsflächen 17' die Eintiefungen 17 so bemessen, daß bei ausgerückter Kupplung die Stirnflächen der Kupplungszähne der Gegenkupplungszahnkränze 10 bzw. 11 einen vorgegebenen axialen Abstand 26 von den Stirnflächen der Sperrzähne 18 des Synchronisierings 12 bzw. 13 aufweisen.

Die vorstehend beschriebene Synchronisier- und Sperrvorrichtung arbeitet wie folgt:

Wenn bei in Mittel- oder Leerlaufstellung befindlicher Schaltmuffe 8 die aus der Welle 1, dem Schaltmuffenträger 4 und der Schaltmuffe bestehende umlaufende Baugruppe gegenüber der beispielsweise aus dem Zahnrad 2 und dem Synchronisiererring 12 bestehende Baugruppe einen gewissen Drehzahlunterschied aufweist, werden die Führungsnasen 16 des Synchronisierings 12 auf Grund der Reibung zwischen den Stirnflächen 19 der Nasen und der

Stirnfläche 20 des Schaltmuffenträgers 4 in Richtung der relativen Drehung zwischen den beiden Baugruppen mitgenommen, bis sie gegen die eine oder andere Führungsfläche 17' der Eintiefungen 17 anschlagen, so daß die Stirnfläche 24<sup>1</sup> oder 24<sup>2</sup> der Sperrzähne 18 des Synchronisierings in eine den Stirnflächen 23<sup>1</sup> oder 23<sup>2</sup> des Gegenkupplungszahnkränzes 10 benachbarte Lage gelangen, von diesen jedoch durch den axialen Abstand 26 getrennt sind, wie in Fig. 6 dargestellt ist. Dieser Betriebszustand entspricht einer ständigen Sperrbereitschaft oder Sperrstellung des Synchronisierings 12 vor dem eigentlichen Synchronisierungsvorgang, der erst durch eine Verschiebung der Schaltmuffe 8 ausgelöst wird.

Eine Verschiebung der Schaltmuffe 8 zum Zahnrad 2 hin hat, nachdem der für die Herstellung des Reibschlusses zwischen den konischen Flächen 14 und 15 erforderliche Weg sowie der in Fig. 6 mit 26 bezeichnete axiale Abstand zurückgelegt ist, zur Folge, daß z. B. die schrägen Stirnflächen 23<sup>1</sup> und 24<sup>1</sup> der Sperrzähne 18 und des Gegenkupplungszahnkränzes 10 zur Anlage gebracht werden, wobei die Stirnflächen in dieser Phase des Kupplungsvorganges als Sperrglieder wirken, die vor Erreichen des Gleichlaufes einen Eingriff der Innenverzahnung 9 der Schaltmuffe 8 in den Gegenkupplungszahnkranz 10 des Zahnrades 2 verhindern.

Der Reibschluß zwischen den konischen Reibflächen 14 und 15 erzeugt ein zwischen der Schaltmuffe und dem Zahnrad 2 wirkendes Synchronisierungsmoment, verbunden mit einer axialen Rückstellkraft *R*, welche der die Schaltmuffe 8 verschiebenden Kraft entgegengesetzt ist und auf dem Aufeinandertreffen der schrägen Stirnflächen 23<sup>1</sup> und 24<sup>1</sup> beruht. Es ist in diesem Zusammenhang zu beachten, daß diese Rückstellkraft in keinem Fall eine Rückführung des Synchronisierings hinter die Stellung zur Folge haben kann, welche er nach Überwindung des axialen Abstandes 26 einnimmt, weil die Rückstellkraft dann dadurch aufgehoben wird, daß die Führungsnasen 16 des Synchronisierings 12 sich gegen die Führungsflächen 17' der Ausnehmungen 17 abstützen. Diese Abstützung verhindert jegliche weitere Relativdrehung des Synchronisierings in bezug auf das Zahnrad 2; eine solche Relativdrehung wäre jedoch Voraussetzung für eine rückläufige Bewegung des Synchronisierings. Hieraus ergibt sich, daß während des Synchronisierungsvorgangs, bei dem die vorher untätigen schrägen Stirnflächen 23<sup>1</sup> und 24<sup>1</sup> und die Reibflächen 14 und 15 notwendigerweise in Funktion treten, die Stirnflächen 19 der Führungsnasen 16 nicht mehr in Reibberührung mit dem Schaltmuffenträger 4 stehen und somit während des eigentlichen Synchronisierungsvorgangs keine Abnutzung erfahren.

Wenn die Relativgeschwindigkeit zwischen den in Gleichlauf zu bringenden Baugruppen Null wird, wird das Synchronisationsmoment, ebenso wie die Rückstellkraft *R*, gleichfalls Null, und die Einrücksperrung wird aufgehoben. Die an der Schaltmuffe 8 wirksame Schaltkraft bewirkt dann eine Verdrehung des Synchronisierings 12 gegenüber dem Gegenkupplungszahnkranz 10, wobei die Stirnflächen 23<sup>1</sup> und 24<sup>1</sup> aufeinander gleiten, so daß die Sperrzähne 18 des Synchronisierings 12 axial in den Gegenkupplungszahnkranz 10 eingreifen können, und damit auch das entsprechende Eingreifen der Innenverzahnung 9 der Schaltmuffe 8 ermöglicht wird, um damit die Schaltmuffe 8 und das Zahnrad 2 formschlüssig

miteinander zu verbinden, wobei der Synchronisier-  
ring 12 unwirksam wird.

Wenn die Schaltmuffe 8 in ihre Mittel- oder Leer-  
laufstellung zurückgeführt wird, treten die Führungs-  
nasen 16 wieder in Funktion, indem sie sich unter 5  
der Wirkung der Federn 21 wieder an der Stirnfläche  
20 des Schaltmuffenträgers 4 anlegen, die schrägen  
Stirnflächen 24<sup>1</sup> bzw. 24<sup>2</sup> der Sperrzähne 18 wieder  
den axialen Abstand 26 von den Stirnflächen 23<sup>1</sup>  
bzw. 23<sup>2</sup> des Gegenkupplungszahnkranzes 10 ein- 10  
nehmen und die konischen Reibflächen 14 und 15  
sich wieder voneinander entfernen.

#### Patentansprüche:

1. Synchronisier- und Sperrvorrichtung für eine 15  
Zahnkupplung mit einem auf einer Welle fest  
angeordneten Schaltmuffenträger, einer auf dem  
Schaltmuffenträger axial verschiebbaren Schalt-  
muffe mit Kupplungszähnen und einem Sperr- 20  
zähne mit schrägen Stirnflächen aufweisenden  
Synchronisiererring, der bei ausgerückter Kupplung  
am Schaltmuffenträger unter Federdruck reibt,  
wodurch seine durch Anschläge am Gegenkupp-  
lungszahnkranz begrenzte Verdrehung in die 25  
Sperrstellung erfolgt, gekennzeichnet  
durch folgende Merkmale:

- a) Der Synchronisiererring (12 bzw. 13) weist an  
seinem Innenumfang radial nach innen vor-

springende Führungsnasen (16) mit Stirn-  
flächen (19) auf, die bei ausgerückter Kupp-  
lung an der Stirnfläche (20) des Schalt-  
muffenträgers (4) durch Federn (21) ange-  
drückt sind;

- b) die Führungsnasen weisen achsparallele  
Führungsflanken (16') auf;  
c) an dem den Gegenkupplungszahnkranz (10  
bzw. 11) tragenden Bauteil (2 bzw. 3) sind  
axiale Eintiefungen (17) vorgesehen, die mit-  
tels achsparalleler Führungsflächen (17') die  
die Sperrstellung festlegenden Anschläge  
bilden;  
d) das die Sperr- und Freistellung der Sperr-  
zähne (18) bestimmende Umfangsspiel (25)  
zwischen den Führungsflanken der Führungs-  
nasen und den Führungsflächen der Ein-  
tiefungen ist so bemessen, daß bei ausge-  
rückter Kupplung die Stirnflächen der Kupp-  
lungszähne (10 bzw. 11) einen vorgegebenen  
axialen Abstand (26) von den Stirnflächen  
der Sperrzähne (18) des Synchronisierings  
aufweisen.

2. Synchronisier- und Sperrvorrichtung nach  
Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Federn (21) Schraubenfedern sind, die sich axial  
einerseits in den Eintiefungen (17) und anderer-  
seits an den Führungsnasen (16) abstützen.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

Fig. 3

Fig. 4

Fig.5

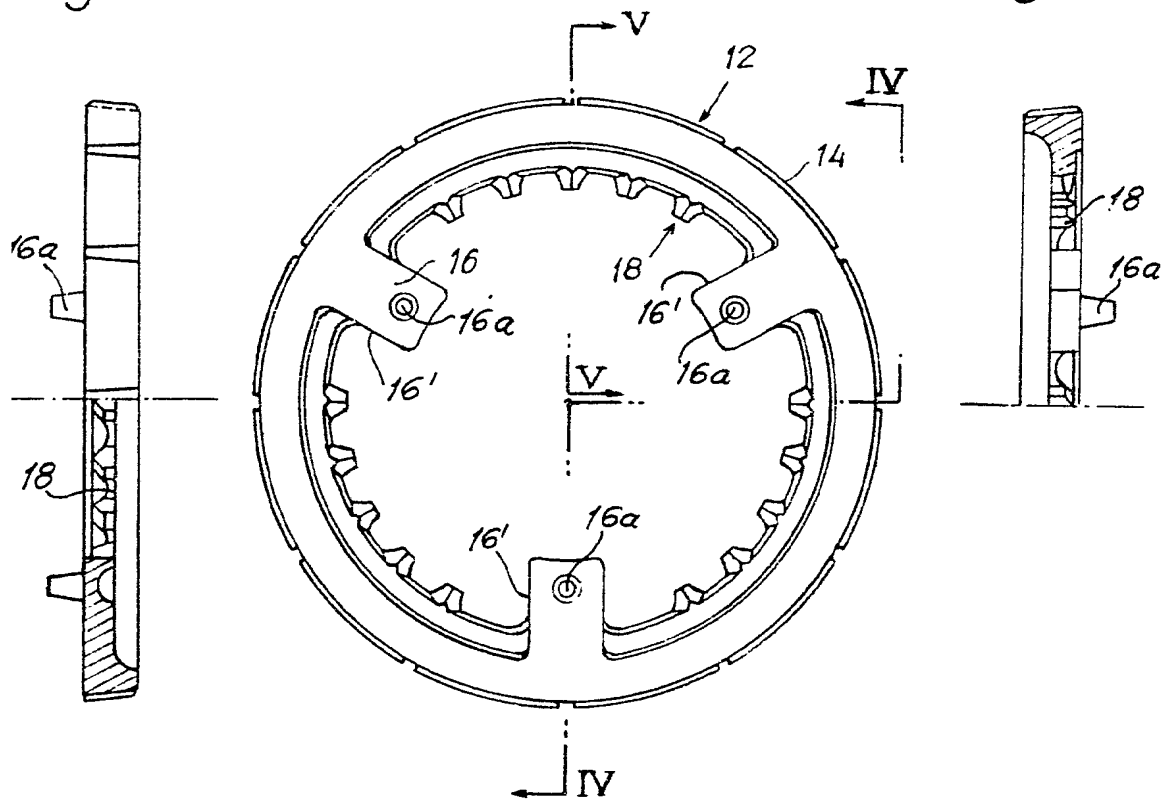


Fig. 6

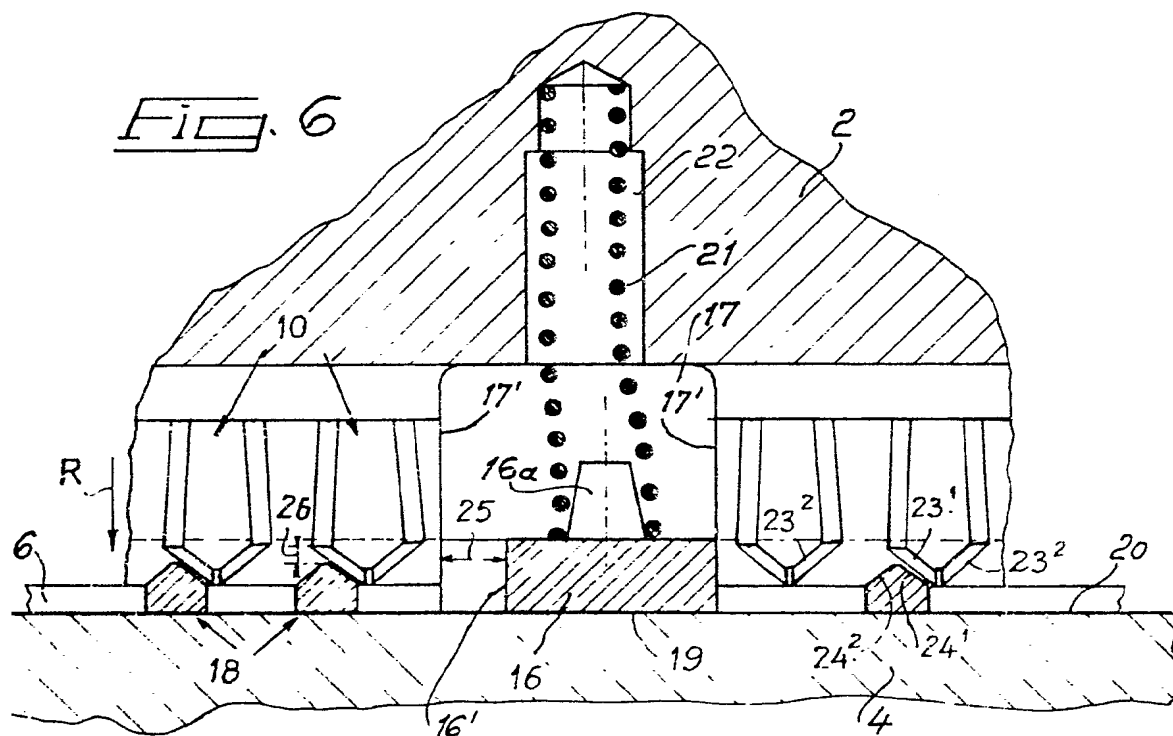


Fig. 1

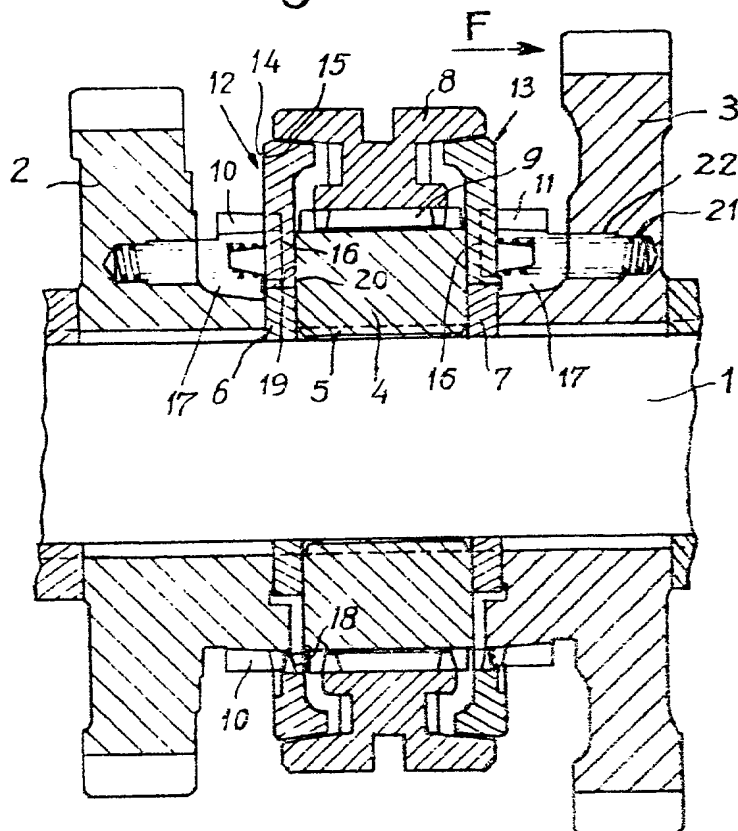


Fig. 2

